图书情报工作
第63卷 第1期 2019年1月

下一代图书馆系统平台的实践与思考*

邵波[1,2] 张文竹[1]

[1] 南京大学信息管理学院 南京 210046 [2] 南京大学图书馆 南京 210046

摘要：[**目的/意义**]大数据与人工智能等技术为图书馆智慧服务带来机遇与挑战，图书馆新系统平台建设刻不容缓。旨在探讨下一代图书馆系统平台发展现状及对策，为建设一流高校智慧图书馆提供实践案例与参考依据。[**方法/过程**]梳理图书馆系统平台发展脉络，在盘点现有的国内外下一代图书馆系统平台的研究与实践的基础上，以南京大学为例，探索图书馆新系统平台的建设方案。[**结果/结论**]智慧图书馆将通过建设一体化电子资源管理平台并打造NLSP，提升图书馆资源管控和知识服务水平，构建开放共享的智慧图书馆服务体系。

关键词：图书馆系统平台 智慧图书馆 智慧服务 电子资源管理 NLSP

分类号：G251.5

DOI：10.13266/j.issn.0252-3116.2019.01.014

2017年，NMC Horizon Report：Library Edition[1]指出学术研究图书馆未来5年内重要的技术发展趋势，大数据技术、图书馆服务平台、人工智能等技术发展将会影响图书馆的运作与服务，能大大促进学术型图书馆的变革与转型。早在2013年，国际图联大会在《IFLA大数据趋势报告》[2]中便预测大数据分析会对未来公共服务领域有很大影响，将是未来重要技术之一。随着大数据技术不断成熟，图书馆也越来越重视数据资源与数据技术，并逐步将其运用于图书馆资源建设、图书馆管理与服务等各项业务中。2016年美国思域技术公司(Civil technologies)在美国10所图书馆展开用户大数据项目研究，形成的图书馆界的第一份大数据用户报告即是通过数据资源及数据技术整合，充分挖掘用户数据价值[3]。大数据技术正深刻影响着图书馆的业务与服务。

大数据热潮方兴未艾，人工智能时代已悄然到来，2018年我国政府工作报告中将"实施大数据发展行动，加强新一代人工智能研发应用"[4]作为政府工作的重要目标。如今人工智能已在城建、家居、教育等多个行业领域有了出色表现，不少高校图书馆也与时俱进，充分运用人工智能技术不断向智慧图书馆转型。南京大学智慧图书馆的研发产品——咨询服务机器人"图宝"和图书盘点机器人"图客"，是人工智能机器人技术在国内图书馆应用中的重大创新突破[5]；清华大学基于人工智能算法将智能汽车的自动驾驶技术与图书馆的日常业务工作有效结合起来，提升了图书馆服务的智能化水平[6]。另外，国内互联网公司如百度教育也正进军潜力巨大的智慧图书馆市场，利用人工智能、大数据与云计算三大技术全面建设智慧图书馆。人工智能技术将引领图书馆从资源提供时代走向知识服务时代，以AI为核心、以解决不同场景的用户核心诉求为服务目标的智慧图书馆将是不可逆转的发展趋势。

大数据、人工智能等技术使图书馆摆脱了当前服务效能低下的局面，为图书馆的海量、复杂数据收集和分析提供了技术和设备支撑，为图书馆提供智慧服务带来机遇，当然同时也带来了挑战。图书馆为适应时代发展不断扩大硬件规模，不断更新信息化管理系统和购置电子资源，虽然整体在不断扩容升级，但服务能力却并没有得到同等的提升。现有的图书馆系统平台建设跟不上资源的增长速度和服务诉求速度，重复建设与盲目建设使图书馆信息化体系越来越复杂，使用率低下，严重制约了图书馆知识服务和资源管控的发展与进步。如今新技术与新平台建设能够有效并有序

* 本文系江苏省高校数字图书馆立项项目"高校图书馆ERM系统建设"(项目编号：JS-2017008)研究成果之一。

作者简介：邵波(ORCID：0000-0002-6528-5196)，副馆长，教授，博士，E-mail：shao@nju.edu.cn；张文竹(ORCID：0000-0001-8596-2361)，硕士研究生。

收稿日期：2018-10-16 修回日期：2018-12-10 本文起止页码：98-104 本文责任编辑：杜杏叶

解决当前图书馆信息化建设面临的难题,新的图书馆系统正在崛起。然而新一代图书馆系统平台有何具体定位、如何整合升级以便更好地服务图书馆工作,以及推广新系统平台的过程中的难点与解决办法、未来出路如何等,诸多围绕下一代图书馆系统平台的思考已然成为图书馆界讨论的焦点。本文通过梳理图书馆系统平台发展脉络,盘点现有的国内外下一代图书馆系统平台实践与研究,探讨下一代图书馆系统平台发展过程中的难点及对策,以南京大学的尝试与实践为例,为建设一流高校智慧图书馆新系统平台提供实践案例与参考依据。

1 国内外图书馆系统平台发展现状

1.1 图书馆系统平台演进脉络

图书馆系统平台最初起步于图书馆自动化管理系统。20 世纪 70 年代,以联机编目为基础的图书馆自动化管理系统的雏形 OCLC、BALLOTS 相继成型,随着计算机技术和网络技术日趋成熟,20 世纪 80 年代美国西北大学 NOTIS 图书馆自动化系统研制成功,此时专门的图书馆自动化系统提供商也纷纷出现,图书馆自动化系统逐渐从学校独立开发变为商业化产品。较为知名的商业图书馆自动化系统如 Horizon、Unicorn、Millennium 和 Aleph500 等,除此之外还诞生了如 Koha 系统、Evergreen 系统、OPALS 等开源自动化系统[7]。我国不少图书馆通过引进一些高水平的自动化管理系统来提高管理能力和服务水平,北京大学、清华大学、上海交通大学、天津大学等高校图书馆都纷纷引进 INNOPAC、SARIS 等国外图书馆自动化管理系统进行使用[8]。虽然我国图书馆的自动化管理系统的自主开发和建立起步较晚,但经过努力,先后已有十多个自动化系统投入市场并开始使用,比较主流的国内产品有汇文文献信息服务系统(Libsys2000)[9]等。尽管在技术与市场规模上仍无法与国外专业公司相比,但大多数系统的采访自动化管理、计算机编目代替人工编目、借阅与流通实现自动化、公共目录检索以及期刊管理等功能[10],已能基本满足国内图书馆的基本功能需求。然而,这类传统的图书馆系统平台诞生于纸质资源主导的时代,随着电子资源开始在馆藏中占有越来越大的分量,现有的图书馆自动化管理系统也暴露了其无法管理电子资源的缺陷,同时馆藏由纸质向电子转变给图书馆采编馆员的工作带来影响,图书馆自动化系统面临越来越多的质疑和挑战[11]。

针对这些问题,电子资源管理系统(Electronic resources management system,ERMS)便应运而生,它主要用于管理图书馆电子资源相关的各种数据和元数据,其出现解决了传统图书馆自动化管理系统无法管理电子资源如电子期刊、电子图书、书目数据库和全文数据库等的难题。电子资源管理系统起初是由国外大学图书馆根据自身需求自主研发,比较出名的有美国麻省理工学院开发的 VERA(Virtual electronic resource access)、宾夕法尼亚州立大学开发的 ERLIC(Electronic resource licensing and information center)、霍普金斯大学图书馆开发的 HERMES(Hopkins electronic resource management system)等[12]。随着美国数字图书馆联盟和国家信息标准化组织联合工作组的电子资源管理项目(Electronic resources management initiative,ERMI)[13]成型,拉开了电子资源管理系统发展的帷幕,随后图书馆软件开发商投入 ERMS 开发行列中,商业性的 ERMS 产品不断涌现,其中主要代表产品有 ERM(Innovative interfaces)、Verde(Ex Libris)和 360 Resource Manager(Serials solutions)等[14]。国内的电子资源管理系统的实践开始于高校图书馆的尝试,清华大学图书馆、国家图书馆、武汉大学图书馆三家引进 Ex Libris 公司的电子资源管理系统 Verde,但由于国外 ERMS 不能完全满足国内图书馆的实际需求比如缺少中文知识库、难以与国内采购流程匹配等缺陷,因此未能全面实施[15]。2011 年,深圳大学图书馆在调研了大量国内外相关产品的基础上,自主研发了首个适合我国实际情况,同时能满足区域合作需求的一个开放源代码的电子资源管理系统(Open_ERMS)[16]。

ERMS 的实施与应用提高了工作效率,但国外在 ERMS 的建设中也不断反思其数据标准、工作流管理、互操作[17]、许可信息的处理等棘手问题[18]。这些不足也推动系统的改良,近年来,随着图书馆服务与业务范围的不断扩大,图书馆系统平台也不断发展,电子资源管理系统和自动化集成管理系统功能逐渐走向融合,有的 ERMS 作为集成管理系统中的一个内置系统出现[19],一种新的集成管理与服务系统、电子资源管理以及知识库等大产品逐渐受到众多图书馆青睐,业界称其为"下一代图书馆系统平台"或"下一代图书馆服务平台"。

1.2 下一代图书馆系统的崛起

随着资源环境的改变以及读者诉求的增加,对纸本和电子资源进行无缝化管理,集成管理系统与电子资源管理系统功能融合一体建设的新一代图书馆系统

成为时代所需。相较于传统系统而言，下一代系统重点功能（见图 1）和特征有：

（1）高度开放性与集成性。图书馆是各种类型资源及知识信息的集散地，也是公共文化服务与信息服务的中心，下一代图书馆系统将服务与资源进行充分整合集成，不仅能够管理馆藏资源，还能优化工作流程，并利于与读者通过系统交互，推动图书馆资源建设与服务。

（2）新技术的广泛应用。技术的发展往往推动图书馆的进步，互联网的出现与发展推动图书馆系统建设更加注重以用户为中心，大数据与人工智能技术使图书馆能为读者提供更精准的服务，人馆更加和谐。下一代图书馆系统采用 SOA、SaaS 和云计算技术[20]、大数据及人工智能技术，利用这些现代技术为读者提供更全面更强大的知识服务。

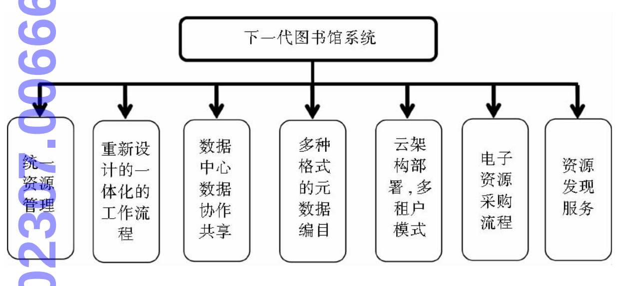


图 1　下一代图书馆系统重点功能点

目前国外市场上比较知名的相关系统产品有 Alma（Ex Libris）、WMS（OCLC）、Sierra（Innovative interfaces）、Intota（Serials solutions）、Open Library Environment（Kuali）、Open Skies（VTLS）、BLUEcloud Suite（SirsiDynix）[21]。除此外，目前还有一个为了改善互操作性和使用者服务、使用机器学习等新技术的开源图书馆服务平台——FOLIO（the future of libraries is open）也在不断的摸索中尝试重新定义图书馆服务平台[22]。市场上此类产品如今已推出并使用 6 年多，像 Alma 这种能提供统一解决方案，将纸本资源、电子资源、数字资产管理、元数据管理和资源发现等整合在同一个系统中，还可以优化工作流程和馆藏资源、支持多重标准，驱动用户参与资源建设，基于云提供远程服务等[23]的下一代的图书馆系统平台正在成为图书馆的新选择。如今在中国市场上应用较广的国外系统是 Intota 系统以及 Alma 系统，国内多家高校图书馆如清华大学、香港中文大学（深圳）、北京师范大学等已纷纷上线下一代图书馆系统。2017 年，北京师范大学图书馆引进下一代图书馆系统 Alma，并通过系统上线尝试重组业务、改进流程、提升效率、开拓新服务[24]。

同时，随着智慧图书馆理念与实践不断成熟，不少高校图书馆、相关组织及数据商都在尝试自主研发下一代智慧图书馆系统，借助大数据分析等技术探索高度整合资源、读者与服务的智慧图书馆门户[25]。重庆大学以“平台化”建设为核心，以整合的文献搜索为基础，采用用户层、服务与管理层、资源层、评价与分析层（数据服务层）的架构实现管理和服务的全面信息化[26]，重庆维普资讯公司也已联合重庆大学打造数字化校园的教学与科研应用图书馆服务门户，并将联合国内其他高校建设下一代图书馆系统[27]；深圳大学图书馆基于 RICE 的 Kuali 框架的 OLE 系统探索研发新系统，并在 CALIS 的推动下和 EBSCO 合作开发新一代图书馆系统；CALIS 从技术架构出发，搭建微服务及微服务架构、FOLIO 应用模式、互联模式和技术架构以及 Codex 模型，采用 RAML 标准、基于 Raml/RMB 生成接口定义从而构建新一代图书馆服务平台[28]。其他下一代系统平台如江苏图星的 Libstar 图书馆系统平台、武汉三新云平台、江苏仰格 ERM 平台等，充分结合大数据技术与人工智能等新技术应用，自主研发出构架更加完善、功能更加强大的下一代智慧图书馆系统平台。

虽然目前我国对下一代图书馆系统的研究多集中在国外产品功能和实践经验介绍、下一代系统的理论原理设计与开发[29]等理论方面，实践经验研究较少，但以高校图书馆为主导的各类开发者都在积极地参与下一代智慧图书馆系统平台的研发与建设，迎合当前大数据与人工智能崛起的新技术环境下的用户需求，不断提升图书馆的核心服务能力。

2　下一代图书馆系统平台的难点及对策

结合下一代图书馆系统研究的相关内容与实践经验，可以发现构建新平台的过程仍存在许多困难，主要表现在：

2.1　标准化体系的制定有待完善

刘炜[30]曾提及“当今图书馆系统难以成型的根源就在于缺乏标准统一的数据格式和普遍规范的业务流程。”在下一代图书馆系统的信息建设中，存在着大量的交互操作与数据交换以及图书信息载体的元数据，如果没有相关科学的标准规范其统计的方式方法、整合标准、管理及清洗等，各个系统自成一家，变为数据孤岛，阻碍下一代图书馆系统的可持续发展。

2.2　用户缺乏自主选择权

由于下一代图书馆系统平台开发者较少，各个系

邵波，张文竹.下一代图书馆系统平台的实践与思考[J].图书情报工作,2019,63(1):98-104.

统厂商间都存在壁垒,都是独立的、不通用的产品线,因此,厂商下一代系统都采用大包大揽的产品设计模式,使用户失去了对细分产品的自主选择权。另外,国内图书馆用户选择系统时,合适的产品售价同样是一个重要的参考因素,而有的产品售价脱离国内市场,使下一代图书馆系统的推广应用受阻。

2.3 迁移部署难度大

新系统平台的构建意味着旧系统的更新迭代,在更换系统后,后续一系列的管理以及部署上都有较大难度。首先,完整的新系统虽然在国内尚未完全推广使用,但是一些模块,如 ProQuest 的 Summon 发现服务、Primo 资源发现与获取等都已经在使用中[31]。这样系统的更换与对接便很难一步到位,整个过程实施周期长;其次,使用新系统后需要大规模的数据迁移,在此过程中可能会产生数据丢失的情况;另外在新系统的实施部署上,大量围绕图书馆系统的第三方数据接口,需要进行二次开发或采购,比如对接一卡通、数字化校园、自助借还设备的接口等。

2.4 业务流程水土不服

国外现有的系统产品的研发过程中都是以商业利益为取向,并没有调查投放本地的图书馆环境,同时厂商本地支持匮乏,因此引入的新系统平台的许多流程并不适应国内市场实际需求,需要本地化厂商做二次补丁开发。另外,对于使用者来说,下一代系统产品无论在技术架构上还是产品功能上都有着较大差异,还需要重新适应新系统的操作界面和业务流程。有的系统应用微服务概念,采用实时在线的运营模式,这对于售后支持人员有了更高的要求。

2.5 云端部署带来的信息安全隐患

云服务是下一代图书馆系统平台最主要的资源与服务呈现形式,如何在云环境下安全部署数字资源及数字资产,是每个馆都应重视的问题。信息安全隐患一方面来自数据网络传输中数据资产的完整与安全、数字资源知识产权的管理与保护,比如数据丢失或泄露、云服务商利用迁移的馆藏数据开发新产品造成版权冲突;另一方面来自图书馆作为服务主体对数据的控制权的问题,图书馆应该对馆藏数据、用户数据等拥有绝对监护权和控制权,但实际上这些数据都掌握在云服务商的手中,存在着被利用或非法泄露给第三方的风险[32]。

虽然在建设下一代图书馆系统平台时有着众多的难点,但开放图书馆平台是大势所趋,积极寻找对策应对,才更能体现图书馆的服务能力与核心价值。首先,构建一体化的元数据结构仓储标准规范、构建标准化的数据交换接口规范是基础,其次是促进图书馆系统的本地化建设,CALIS(中国高等教育文献保障系统)与 JALIS(江苏省高等教育文献保障系统)可以主动争取主导开发和市场运作中的话语权。同时本土图书馆系统开发商应该加强自主创新,甚至强强联合,加快下一代系统的研发进程,使产品更贴合国内市场需求,不再受制于国外厂商。最后,对图书馆本身而言,对外应通过签订合同协议、加密馆藏数据等掌握数据的自主权,使数据不由厂商控制;对内优化迁移与部署流程,采用新技术保障数据信息安全,同时注重培养新系统平台高级运营人员,构建与多厂家、多机构协作,开放共享、互动良好的智慧图书馆服务体系。

3 智慧图书馆系统平台开发与实践

南京大学一直在努力探索和创新智慧图书馆的实践,在坚持超高频 RFID 智能图书盘点机器人"图客"[33]与咨询服务机器人"图宝"的图书馆机器人开发的同时,对下一代智慧图书馆系统平台的尝试也从未止步。南京大学图书馆计划通过实施两种方案尝试构建智慧图书馆新平台。

3.1 构建一体化电子资源服务体系

资源建设是图书馆发展的根基。传统的纸质资源占据大量图书馆物理存储空间,经费与空间压力不断增大,同时电子资源的日趋增长,使得多种资源类型的管理成为难题,图书馆迫切需要实现信息资源整合的转型。目前,实现纸电融合,构建一体化的电子资源服务体系,是当今图书馆资源建设的大趋势。纸电融合的本质即为纸本资源元数据仓库与电子资源元数据仓库的合并,合并后可以实现在纸电两种系统中的采购查重揭示,还可以合并展示同一出版物的纸电版本与访问链接,纸电资源出版物级别统一检索混合结果排序,支持多种元数据格式 MARC、DC、RDA 的数据的编目与展示等。

南京大学图书馆构建一体化电子资源服务体系,采用"纸质资源管理系统+电子资源管理系统+资源发现服务"多系统组合、按需定制的模式实现下一代图书馆系统大部分的功能需求。这种多层级服务、数据相互关联的统一管理体系,打破以往各系统孤立运行的模式。依靠一体化电子资源服务体系,用户可以通过资源导航查找所需数据库与出版物,访问学科主页,还可以通过 Discover 发现服务多元化方式获取全文。

图书馆可以通过电子资源管理系统进行数据库、订购单元、出版物三层结构的元数据管理，管理图书馆持有的数据库、数据包、出版物数据库对比分析；还可全面管理资源试用、资源评估、资源订购、资源激活、合同管理、资源续订等完整流程；通过定制院系学科主页、与发现服务深度整合以提高图书馆核心电子资源的学科保障率，进行学科资源建设；自动收割厂家 Counter 使用统计数据，从资源导航与远程访问系统中收集使用统计数据，自动统计分析数据库下属出版物文献被列入本校发文的参考文献数据等。采用纸质资源管理系统 + 电子资源管理系统 + 发现服务的模式在现阶段实现绝大部分的下一代图书馆系统的主要功能，与国外现有下一代系统相比，更加一体化、灵活化和本土化（见表 1），为推进未来共享、开放、共建的智慧图书馆体系建设打牢基础。

表 1　多系统组合方案功能比较

下一代系统重点功能点	国外现有下一代系统	纸质资源管理系统 + 电子资源管理系统 + 发现服务
统一资源管理	支持，可在同一系统中解决所有资源类型的管理	纸电资源分属两套系统管理，但数据可打通，可合并查重展现。
重新设计的一体化的工作流程	支持，但部分流程不适合国内市场	保留原有纸质资源系统流程，增加电子资源管理流程，馆员接受程度高
数据中心数据协作共享	支持	支持
多种格式的元数据编目	支持	支持
云架构部署，多租户模式	只能云部署	同时支持本地部署与云部署模式，馆藏核心数据可存放于用户本地
电子资源采购流程	支持	支持
资源发现服务	绑定一家	可选不同品牌

3.2 建设基于新一代系统的智慧图书馆服务平台（NLSP）

实现资源与服务的整合是下一代智慧图书馆系统平台的目标与任务，智慧图书馆提供的智慧服务需要有先进的技术与完善的平台支持。南京大学图书馆与江苏图星软件科技有限责任公司创新合作，致力打造新一代智慧图书馆服务系统平台（NLSP），目前已有了阶段性的实践成果。NLSP 主要集成中央知识库、采选平台、馆员智慧服务平台以及读者应用服务平台四大模块，各平台具体功能表现如下：

3.2.1 中央知识库　知识库的建设与维护是影响系统平台成功实施与应用的一个重要因素，目前已有多个联盟、组织或数据商合作构建了开放知识库，比如 Kuali OLE 与英国联合信息系统委员会（Joint Information System Committee，JISC）共同开发了“全球开放知识库”[34]。南大图书馆设想构建电子资源百科的中央知识库，实现知识库共建共享。该中央知识库涵括图书、期刊、论文、专利等多种资源，还包含资源包、供应商管理、许可协议、链接解析器功能，数据定时更新。同时平台接口开放，支持 KBART2、OAI 标准元数据交换，并支持 SCI、SSCI、EI、ISTP、Scopus、Pubmed 等收录管理。

3.2.2 采选平台　图书馆采购纸质资源或电子资源往往通过联通馆配商上下游的书目信息共享平台，市场上较为知名的有人天书店的“畅想之星”[35]、武汉三新的“云田智慧”[36]和浙江新华书店的“芸台购”[37]等。然而目前类似的产品功能参差不齐，有的平台是仅针对电子图书的购买，有的只是面向纸质书，有的以纸为主，尽量纸电同步。同时，大多数平台没有涉及购买数据库类的电子资源的管理。这种分散的购买及管理造成采选流程复杂、效率低下，甚至会造成采选缺失或重复。针对上述问题，南大图书馆拟采用依托云计算、大数据分析平台，实现纸本资源、电子资源、数字资源的一体化智能采购管理。整个采选过程中，多馆协作采购，主馆发布采购单，各成员馆直接选购。支持多种采购策略（学科、分类等）的智能选书功能，支持多种筛选条件，还可以根据馆员打分云比对采购书单。浏览书目的过程中，依靠中央知识库数据支撑，自动获取元数据、封面图片、电子全文、目录和摘要。平台还支持物理资源一次性接收、连续性接收，以及包激活电子图书、电子期刊、电子资源并自动发布，使采购流程更加一体与流畅。

3.2.3 馆员智慧服务平台　智慧服务是以读者需求为目标的从管理到馆员各个方面体现的智慧化。馆员在进行信息服务与管理中涉及到的资源采访、资源管理、系统监控、资源典藏、读者服务以及分析决策，都将集成于新系统平台中进行统一操作。比如一体化资源管理流程中，平台建立起包括 CNMARC、USMARC、

RDA、DC、RDF 等多种元数据收割、整合、清洗和存储的标准、流程体系，整合电子资源管理(ERMI)、链接解析器管理(Link Resolver)、云端与本地存储的数字资产的管理及纸质资源管理(ILS)，使馆员操作更加方便快捷，提高管理效率。

3.2.4 读者应用服务平台 打造基于读者需求驱动的图书馆智慧化服务是图书馆的宗旨。新图书馆系统平台除了为读者提供资源发现、全文阅读的基础服务，还通过读者荐购服务(PDA)满足读者个性化需求，实现精准服务。另外，大数据处理技术与机器学习等人工智能技术也逐渐运用到智慧图书馆的服务上，反馈给读者更智能的服务形式。比如利用大数据处理技术，采集来自数据库、日志等的数据源，导入并进行清洗和预处理，利用分布式数据库或计算集群分析汇总数据，基于用于聚类的 K-Means、用于统计学习的 SVM 和用于分类的 Naive Bayes 等各种算法的计算，对其进行挖掘，深度研究用户行为，为读者提供定制化服务。

两种方案研发已历时一年有余，均采用社会化合作方式进行，现已完成新平台主体功能的开发，并完成了对原系统平台数据分析、书目数据整理和数据转入新系统的工作，达到预期目标，已进入系统测评及馆员培训阶段。

4 结语

图书馆系统历经近几十年的发展，在新技术的推动和市场的检验下功能不断完善，特别是当前大数据与人工智能崛起的新技术环境下，下一代图书馆系统平台发展潜力巨大，将推动图书馆系统迈向新阶段。目前，智慧图书馆系统平台正处于应用起步阶段，南京大学智慧图书馆新系统平台的研发与建设已初具雏形，下一代图书馆系统平台的未来可期。期望更多的图书馆坚持以人为本的理念，聚合用户需求，与多厂家、多机构协作，构建标准规范、开放共享的智慧图书馆服务体系，不断提升图书馆的核心服务能力，为建设一流的图书馆新系统平台和一流的高校智慧图书馆尽己之力。

参考文献：

[1] BECKER A, CUMMINS M, DAVIS A, et al. The NMC horizon report:2017 library edition[J]. Journal of open learning, 2017.

[2] One week until launch of IFLA trend report in Singapore[EB/OL]. [2018 - 06 - 25]. https://www.ifla.org/node/7942.

[3] FUTTERMAN M, MILAM D P. Core customer intelligence: public library reach, relevance, and resilience[EB/OL]. [2018 - 06 - 24]. http://www.civictechnologies.com/core-customer-intelligence.

[4] 中国政府网. 政府工作报告(文字实录)[EB/OL]. [2018 - 06 - 25]. http://www.gov.cn/guowuyuan/2018-03/05/content_5271083.htm.

[5] 南京大学新闻网. 南京大学打造机器人图书管理员"图宝"系国内高校首创[EB/OL]. [2018 - 06 - 25]. http://www.news.nju.edu.cn/show_article_2_45673.

[6] 清华新闻网. 图书馆通还智能小车启用仪式在清华举行[EB/OL]. [2018 - 06 - 26]. http://www.suo.im/5kjUhn.

[7] 霍建梅, 李书宁. 国外图书馆自动化系统市场发展状况研究[J]. 大学图书馆学报, 2012, 30(4): 66 - 71.

[8] 陈伟. 国内外图书馆自动化系统发展现状与趋势[J]. 图书馆学研究, 2005 (3): 27 - 29,33.

[9] 汇文软件. Libsys 图书馆管理系统[EB/OL]. [2018 - 06 - 24]. http://www.libsys2000.nju.edu.cn/html/product-Libsys.php.

[10] 邵晶, 李人厚. 面向 21 世纪我国高校图书馆自动化管理系统的建设与发展思路[J]. 大学图书馆学报, 1998 (3): 8 - 10.

[11] 鄂鹤年, BURKE J. 图书馆管理系统的现状和未来[J]. 大学图书馆学报, 2013, 31(4): 69 - 73.

[12] KENNEDY M R. The impact of locally developed electronic resource management systems[J]. Electronic resource management in libraries research & practice, Hershey: IGI Global, 2008: 350 - 362.

[13] JEWELL T, TIMOTHY D. Electronic resource management report of the DLF ERM initiative[EB/OL]. [2018 - 06 - 25]. http://old.diglib.org/pubs/dlf102/.

[14] 叶兰. 电子资源管理系统实施与应用研究[J]. 图书情报工作, 2012, 56(13): 89 - 94.

[15] 陈大庆. 国内外电子资源管理系统研究综述[J]. 图书馆论坛, 2014, 34(7): 100 - 106.

[16] 李洪. 基于生命周期的电子资源管理系统的分析与设计[J]. 图书馆理论与实践, 2012 (4): 11 - 15.

[17] COLLINSS M, GROGG J E. Building a better ERMS[J]. Library journal, 2011, 136(4): 22 - 28.

[18] GROGG J E. Electronic resource management systems in practice[J]. Journal of electronic resources librarianship, 2008, 20(2): 86 - 89.

[19] 陈大庆. 电子资源管理系统的发展及未来思考[J]. 大学图书馆学报, 2014, 32(3): 74 - 79.

[20] 殷红, 刘炜. 新一代图书馆服务系统:功能评价与愿景展望[J]. 中国图书馆学报, 2013, 39(5): 26 - 33.

[21] 陈武, 王平, 周虹. 下一代图书馆服务平台初探[J]. 大学图书馆学报, 2013, 31(6): 82 - 87.

[22] BLOCK N. FOLIO: Redefining the Library Services Platform (LSP) from the inside out[EB/OL]. [2018 - 06 - 25]. http://www.suo.im/4R1stz.

[23] Ex Libris. 下一代图书馆服务框架——Alma[EB/OL]. [2018 - 06 - 24]. http://www.exlibris.com.cn/new/products/alma/in-

dex. asp.
[24] 吕岩彦. 北京师范大学图书馆上线运行下一代图书馆系统 Alma[EB/OL]. [2018-06-25]. http://www.sal.edu.cn/view/new.aspx? id=10874.
[25] 许天才, 杨新涯, 田琳. 自主创新为主导的图书馆系统研发历程——以重庆大学图书馆为例[J]. 图书馆论坛, 2017, 37(4): 9-17.
[26] 杨新涯, 袁辉, 沈敏. 向服务平台转型的下一代图书馆管理系统实践研究[J]. 图书馆杂志, 2015, 34(9): 23-27.
[27] 许天才, 杨新涯, 彭晓东. 新一代图书馆管理系统的发展现状与趋势——2016 年教育部高校图工委信息技术应用工作年会综述[J]. 大学图书馆学报, 2016, 34(6): 5-9.
[28] CALIS 智慧图书馆服务平台研发专家研讨会[EB/OL]. [2018-06-24]. http://www.news.sjtu.edu.cn/zhxw/20180528/75673.html.
[29] 张云. 2011-2016 年国内下一代图书馆系统研究述评[J]. 图书馆工作与研究, 2017 (11): 114-118.
[30] 刘炜. 关于"下一代图书馆系统"的思考[J]. 国家图书馆学刊, 2015, 24(5): 7-10.
[31] 韩佳, 汪莉莉. 图书馆管理服务创新与下一代图书馆管理系统——以 Intota 和 Alma 为例[J]. 图书馆杂志, 2015, 34(11): 82-87.
[32] 常雅红. 云存储服务模式下馆藏数据迁移引发的法律隐患[J]. 图书馆学研究, 2011 (5): 28-30,37.
[33] 沈奎林, 邵波, 陈力军, 等. 基于超高频 RFID 的图书盘点机器人的设计和实现[J]. 图书馆学研究, 2016 (7): 24-28.
[34] Ulobal Open Knowledgebase[EB/OL]. [2018-06-24]. https://www.gokb.org/.
[35] 中国新闻出版网. 人天书店集团发布馆配中文电子书平台[EB/OL]. [2018-06-24]. http://www.chinaxwcb.com/2015-05/06/content_316594.htm.
[36] 下一代图书馆云服务平台[EB/OL]. [2018-06-24]. http://www.ytzhihui.com/.
[37] 郑琪. 基于读者荐购策略(PDA)的云服务平台架构研究——以"芸台购"云服务平台为例[J]. 图书馆学研究, 2016 (23): 27-31,91.

作者贡献说明:
邵波:论文框架设计,研究思路指导,修改定稿;
张文竹:资料与数据的收集、整理。

Practical Research and Thinking of the Next Generation Library System Platform

Shao Bo[1,2] Zhang Wenzhu[1]
[1] School of Information Management, Nanjing University, Nanjing 210046
[2] University Library, Nanjing University, Nanjing 210046

Abstract: [**Purpose/significance**] Technologies such as big data and artificial intelligence bring opportunities and challenges to the intelligent services of library, and it's necessary to build a new library system platform. This paper aims to explore the development status and measures of the next generation library system platform, and provides cases and reference for the construction of smart library in first-class universities. [**Method/process**] Based on the research and practice of the next generation library system platform at home and abroad, this paper took Nanjing university (NJU) as an example to explore the construction scheme of the new library system platform. [**Result/conclusion**] Nanjing university smart library would build an integrated electronic resource management platform and the "NLSP", which could improve the capacity of library resource management and knowledge service. Besides, NJU is devoting itself to build an open and shared service system for smart libraries.

Keywords: library system platform smart library smart service electronic resource management NLSP